



(21) Aktenzeichen: P 32 06 123.4
 (22) Anmeldetag: 20. 2. 82
 (43) Offenlegungstag: 1. 9. 83

(71) Anmelder:

Kienzle Apparate GmbH, 7730
 Villingen-Schwenningen, DE

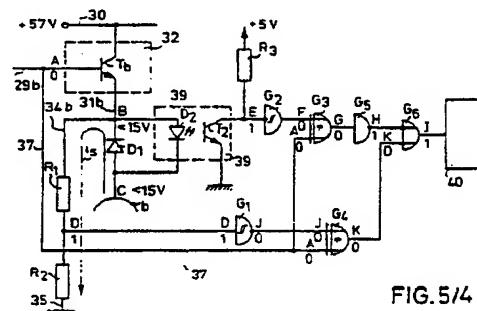
(72) Erfinder:

Michel, Raymond, 7730 Villingen-Schwenningen, DE

Behördeneigentum

(54) Verfahren und Schaltungsanordnung zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige

Der Gegenstand der Erfindung besteht in einem Verfahren und einer Schaltungsanordnung zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer Fluoreszenzanzeige. Es werden optimal unterscheidbare Zeichen-Kombinationen aus einer 14-Segment-Anzeige zu Ziffern ausgewählt, dergestalt, daß sich unverwechselbare Ziffernbilder ergeben, bei welchen sich ein Fehler optisch durch Anzeige einer verstümmelten Ziffer ankündigt. Die Kontrolle für Segmente, die eine Ziffer unkenntlich verändern, beschränkt sich auf zwei Segmente (b und e). Die entsprechenden Segmenttreiberleitungen (31b und 31e) sind über eine Überwachungsschaltung (38) geführt, welche ein den momentanen Signalzustand definierendes logisches Signal "1" erzeugt, das in einer logischen Auswertschaltung (G₁ bis G₆) in Beziehung gesetzt wird zu dem in einer Signalleitung (29b, 29e) aus dem Prozessor bestehenden Zustand. Eine hieraus resultierendes Kriterium (I = 1) steuert eine Fehlermeldeschaltung (40). (32 06 123)



1 Patentansprüche:

1. 1. Verfahren zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige, deren alphanumerische Zeichen mittels Kombinationen von Segmenten darstellbar sind, wobei die Segmente aller darstellbaren Ziffern oder Zeichen durch einen gemeinsamen Segmenttreiber und die Ziffern und Zeichen einzeln durch eine Decoderstufe ansteuerbar sind,
5 gekennzeichnet durch
eine Auswahl eines Zeichensystems (2 ... 11), bei dem sich eine Prüfung von unkenntlich fehlerhaften Zeichenkombinationen auf eine Kontrolle einer möglichst geringen Anzahl von Segmentelementen beschränken läßt und die zu einer fehlerhaften Veränderung eines lesbaren Zeichens beitragenden restlichen Segmente jeweils durch eine Überwachungsschaltung (38) kontrollierbar sind.
2. 2. Verfahren zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß für die zu überwachenden Segmente (b und e) mittels einer Segmentstromüberwachungsschaltung (38) der Zustand in der Segmenttreiberleitung (31b und 31e) ermittelbar
25 ist und über eine logische Auswerteschaltung (G_1 bis G_6) in Beziehung setzbar ist zu einem ableitbaren Signalzustand (A) in einer dem betreffenden Segment (b oder e) zugeordneten Segmenttreiber-Signalleitung (29b, 29e)
30 (gemeint ist hier das TTL-Sollwertsignal aus dem Prozessor) und daß hieraus ein Kriterium ($I = 1$) für den Fehleranzeigezustand des überwachten Segmentes (b oder e) ableitbar ist.
3. 3. Verfahren zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige,
35 dadurch gekennzeichnet,

1 daß aus einem Zeichenvorrat von 14 Segmentelementen
(a ... n) für die Darstellung der Ziffern "0" bis "9"
Segmentkombinationen auswählbar sind, derzufolge eine
Überwachungsschaltung (38) auf die Kontrolle des An-
5 steuerzustandes von lediglich zwei Segmenten (b und e)
reduzierbar ist.

4. Schaltungsanordnung zur Kontrolle und Fehlererkennung beim
Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige, deren
10 alphanumerische Zeichen mittels Kombinationen von Segmen-
ten darstellbar sind, wobei die Segmente aller darstell-
baren Ziffern oder Zeichen durch einen gemeinsamen Seg-
menttreiber und die Ziffern und Zeichen einzeln durch
eine Decoderstufe ansteuerbar sind,

15 dadurch gekennzeichnet,
daß zur Feststellung eines nicht durch Zeichenverstümmel-
lung erkennbaren Segmentanzeigefehlers eine Überwachungs-
schaltung (38) in den Ansteuerleitungen derjenigen Seg-
mentelemente vorgesehen ist, die durch ein Ausbleiben
20 oder fehlerhaftes Aufleuchten nicht zu einer sichtbaren
Verstümmelung einer Ziffer oder eines Zeichens beitragen,
derart daß die Signale zur Ansteuerung der betreffenden
Segmentelemente (b und e) jeweils über eine Segmentstrom-
Überwachungsschaltung (38) geführt sind, in welcher im Zu-
25 sammenhang mit einem angelegten Segmenttreibersignal (A)
ein logisches Signal (E) initierbar ist, welches an den
Eingang einer ersten Exklusiv-ODER-Schaltung (G_3) ange-
legt ist und daß das Segmenttreibersignal (A) zur An-
steuerung derselben Segmenttreiberstufe (T_b und T_e) an
30 den Eingang einer zweiten Exklusiv-ODER-Schaltung (G_4)
geföhrt ist und daß die Ausgangssignale (H, K) beider
Exklusiv-ODER-Schaltungen (G_3 , G_4) eingangsseitig an ein
NAND-Gatter (G_6) geföhrt sind, dessen Ausgangssignal (I)
einer Fehleranzeigeschaltung (40) zugeführt wird.

35 5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Überwachungsschaltung (38) einen Optokoppler (39)

1 enthält, der ausschließlich bei angelegtem Treibersignal ($A = 1$) und in Abhängigkeit eines Segmentstromes (i_s) ausgangsseitig (in E) ein logisches Signal (0) erzeugt.

5 6. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum Optokoppler (39) in entgegengesetzter Stromdurchlaßrichtung eine Diode (D_1) vorgesehen ist zum Schutz des Optokopplers (39) im Sinne einer Ableitung eines Segmentstromes nach Masse.

10 7. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 4, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß in Serie zur Diode (D_1) und dem Treiberausgang (B) seriell Widerstände (R_1, R_2) geschaltet sind zur Ableitung eines fehlerhaften Segmentstromes (i_s) oder eines nicht durchschaltbaren Treiberausgangssignales nach Masse, wobei zwischen den entsprechend dimensionierten Widerständen (R_1, R_2) gleichzeitig ein fehlerspezifisch auswertbares Signal (in D) ableitbar ist, das eingangsseitig des zweiten Exklusiv-ODER-Gatters (G_4) angelegt wird.

1 Verfahren und Schaltungsanordnung zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige, deren alphanumerische Zeichen mittels Kombinationen von Segmenten darstellbar sind, wobei die Segmente aller darstellbarer Ziffern oder Zeichen durch einen gemeinsamen Segmenttreiber und die Ziffern und 10 Zeichen einzeln durch eine Decoderstufe ansteuerbar sind.

15 Elektronische Anzeigeeinrichtungen, bei welchen die Ziffern oder Zeichen aus einer Kombination von Segmenten oder Punkt- rastern darstellbar sind, sind hinreichend bekannt. Insbesondere für die Darstellung von Ziffern hat sich die aus sieben Segmenten kombinierbare Darstellung der Ziffern "0" bis "9" durchgesetzt. Problematisch bei den aus einzelnen Elementen zusammensetzbaren Ziffernbildern ist die Kontrolle der tatsächlich angezeigten Einzelsegmente im Vergleich zu den von der 20 Ansteuerelektronik in die Steuerleitung gegebenen Signale. Daraus resultiert, daß gerade bei 7-Segment-Anzeigeeinrichtungen in vielen Fällen nicht kontrollierbar ist, ob eine Datenanzeige richtig oder falsch ist. Gravierende Fehler kommen dann zustande, wenn durch das Ausbleiben eines an sich ange- 25 steuerten Segment-Balkens oder durch das fehlerhafte Aufleuchten eines Segment-Balkens eine als Ziffer lesbare Segment- Kombination zustande kommt. Solche durch zusätzliche oder fehlende Aktivierung eines Segments entstehende, lesbare Ziffernbilder, die also von dem aus der Steuer-Elektronik abgeleiteten 30 Signalzustand abweichen und als Fehlanzeige optisch nicht erkennbar sind, müssen, da es sich in der Regel bei solchen Anzeigen um eichfähige Meßdaten handelt, unbedingt kontrollierbar sein. Bei den übrigen Fällen zeigt sich ein Ausfall oder zusätzliches Aufleuchten eines Segmentes als fehlerhafte Funk-

1 tition insofern an, daß eine verstümmelte Ziffer zur Anzeige gelangt. Um eine Fehlererkennung weitgehend durch die Anzeigeelemente selbst darzustellen, ist es daher erforderlich, die Ziffern schon grundsätzlich durch optimal unterscheidbare

5 Kombinationen der einzelnen Segmente zu einem eindeutig lesbaren Ziffernbild darzustellen. Je höher der Anteil der Ziffernbilder ist, die durch obige Maßnahmen als unverwechselbar gelten, desto geringer wird der Aufwand sein, der zur Kontrolle der durch das Anzeigebild einer Ziffer nicht erkennbaren Fehler vorgesehen werden muß. Die als unverwechselbar bezeichneten Kombinationen von Segmenten zur Darstellung einer Ziffer erfahren schon durch eine einzige fehlerhafte Veränderung der Segment-Kombination eine deutliche Verstümmelung des von der Steuerelektronik tatsächlich angewählten Ziffernbildes.

Schließlich sind für die Überwachung des gesamten Zeichenver-
rates beispielsweise von 7-Segment-Anzeigen eine ganze Reihe von Schaltungsmaßnahmen bekannt geworden, die eine fehlerhafte Wirkungsweise durch ein Warnsignal anzeigen. Grundsätzlich sind die Schaltungsmaßnahmen zur Kontrolle von der Technologie des Anzeigebausteines (Diodenmatrix, LCD-Baustein, Fluoreszenzanzeige) abhängig und müssen in der Regel auf das Signalverhalten in der Ansteuersetzung abgestimmt sein. Eine Anordnung zur Auslösung eines Warnsignals bei fehlerhafter Wirkungsweise von 7-Segment-Anzeigeeinheiten ist beispielsweise durch das U.S. Patent 3 943 500 bekannt geworden. Die in der genannten Schrift gezeigte Einrichtung bezieht sich auf eine 7-Segment-Anzeige für die Mengen- und Preisdaten an einer Treibstoff-Abgabestelle. Der Aufwand für die Erzeugung eines Warnsignals ist bei der gezeigten Lösung ganz erheblich. Die bekannte Anordnung ist an sich nur anwendbar bei sog. aktiven Displays, das sind im wesentlichen Anzeigeelemente mit Eigenlichterzeugung, wie z. B. bei den Leuchtdioden-Displays, wo

20 25 30 35 durch Strömmessung in den Segmentansteuerleitungen auswertbare Signale ableitbar sind. Voraussetzung ist auch hier ausreichend

- 1 hoher Signalstrom, so daß eine sichere Differenzierung zwischen Signalzustand und signallosem Zustand in der Segment-Steuerleitung stattfinden kann. Demgegenüber führt diese bekannte Anordnung zu keinem brauchbaren Ergebnis bei den als
- 5 passive Displays bezeichneten Anzeige-Elementen, wie beispielsweise für eine Kontrolle von Flüssigkristallanzeigen (LCD) und auch bei einer Fluoreszenzanzeige, bei der sich der Segmentstrom beispielsweise in der Größenordnung zwischen 0,2 mA und 0,5 mA hält. Der Grund liegt einfach darin, daß
- 10 jene passiven Anzeigeelemente die Eigenschaft einer äußerst geringen Stromaufnahme aufweisen, derzufolge eine Segmentkontrolle über die Messung der Segmentströme zu keinem brauchbaren Ergebnis führt. In Anwendungsfällen bei Geräten, die eine eichbehördliche Zulassung brauchen, und um solche Geräte
- 15 handelt es sich im konkreten Anwendungsfall beispielsweise bei Taxametern, Tanksäulen, Fernübertragungsanlagen bei Tankstellen und dergl., ist es aber eine unabdingbare Forderung, zumindest die nicht augenscheinlich wahrnehmbaren Fehlanzeigen durch eine Überwachungseinrichtung ständig zu kontrollieren bzw. im Fehlanzeigefall ein optisches oder akustisches
- 20 Warnsignal auszulösen. Für die Darstellung aller Vorgänge auf dem entfernt angeordneten Bedienpult einer Tanksäulenanlage ist es überdies erforderlich, neben einer Ziffernanzeige auch alphanumerische Zeichen anzeigen zu können. Außerdem ist die
- 25 Anzeige auf dem zentralen Bedienteil bei einer Zwischenspeicherung von sich überschneidenden Tankvorgängen als Hauptanzeigeelement zu betrachten, dessen angezeigte Wertstellung absolut mit den an der Zapfsäule angegebenen Abgabedaten übereinstimmen muß. Durch die gleichzeitige Anzeige einer mehr-
- 30 stelligen Preis- sowie Mengenangabe und der zusätzlichen Verwendung von Kenndaten ergibt sich für den praktischen Anwendungsfall für ein zentrales Bedienpult in einer Tanksäulenanlage ein erforderliches Anzeigevolumen an Ziffern und Zeichen von bis zu 20 Stellen. Will man bei einer Anzeigeanordnung in
- 35 dem angegebenen Ausmaß absolut sicherstellen, daß auch bei fehlerhafter Funktion nur eines einzigen Segmentes keine An-

- 1 zeige einer fehlerhaften Ziffer zustande kommt, so ist allein über den Aufwand an Schaltungsmaßnahmen keine akzeptable Lösung erreichbar.
- 5 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige zu entwickeln, deren alphanumerische Zeichen mittels einer Kombination von Segmenten darstellbar sind und wobei die optische Unterscheidungskraft der Zeichen durch eine möglichst weitgehend unverwechselbare Eindeutigkeit gewährleistet ist und eine Überwachung der Zeichenkombinationen sich auf die Notwendigkeit der anderweitig nicht erkennbaren Segment-Anzeigefehler unter möglichst geringem Schaltungsaufwand beschränkt.
- 10 15 Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß einmal durch ein Verfahren zur Kontrolle und Fehlererkennung beim Betrieb einer mehrstelligen Fluoreszenzanzeige, durch eine Auswahl eines Zeichensystems, bei dem sich eine Prüfung von unkenntlich fehlerhaften Zeichenkombinationen auf eine Kontrolle einer möglichst geringen Anzahl von Segment-Elementen beschränken lässt und die zu einer fehlerhaften Veränderung eines lesbaren Zeichens beitragenden restlichen Segmente jeweils durch eine Überwachungsschaltung kontrollierbar sind.
- 20 25 Zur Durchführung des Verfahrens wird eine Schaltungsanordnung angegeben, die dadurch gekennzeichnet ist, daß zur Feststellung eines nicht durch Zeichenverstümmelung erkennbaren Segmentanzeigefehlers eine Überwachungsschaltung in den Ansteuerleitungen derjenigen Segmentelemente vorgesehen ist, die durch ein Ausbleiben oder fehlerhaftes Aufleuchten nicht zu einer sichtbaren Verstümmelung einer Ziffer oder eines Zeichens beitragen, derart daß die Signale zur Ansteuerung der betreffenden Segmentelemente jeweils über eine Segmentstromüberwachungsschaltung geführt sind, in welcher im Zusammenhang mit einem angelegten Segmenttreibersignal
- 30 35

- 1 ein logisches Signal initierbar ist, welches an den Eingang einer ersten Exklusiv-ODER-Schaltung angelegt ist und daß das Segmenttreibersignal zur Ansteuerung derselben Segmenttreiberstufe an den Eingang einer zweiten Exklusiv-ODER-Schaltung geführt ist und daß die Ausgangssignale beider Exklusiv-ODER-Schaltungen eingeschaltend an ein NAND-Gatter geführt sind, dessen Ausgangssignal einer Fehleranzeigeschaltung zugeführt wird.
- 10 Der Vorteil des im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Verfahrens liegt einmal in der Entwicklung von optimal unterscheidbaren Kombinationen der Ziffernkonfiguration, d.h. mit einem minimalen Aufwand an Segment- oder Matrixelementen soll ein Höchstmaß an Unverwechselbarkeit erreicht werden.
- 15 Als unverwechselbar bezeichnet sind hier diejenigen, eine Ziffer abbildenden Segmentkombinationen, bei welchen durch das Ausbleiben oder zusätzliche Aufleuchten eines einzigen Segmentbalkens ein eindeutig erkennbar verstümmeltes Ziffernbild zur Anzeige gelangt. Bei diesen unverwechselbaren Ziffernbildern ist also eine besondere Prüfung durch aufwendige Schaltungsmaßnahmen nicht erforderlich, da jede fehlerhafte Funktion durch eine Anzeige eines nicht vollständigen oder unleserlichen Ziffernbildes ohnehin optisch erkennbar ist. Durch die Auswahl eines Zeichenvorrates von 14 Segmentelementen für die Darstellung der Ziffern 0 bis 9 lassen sich in vorteilhafter Weise Segmentkombinationen finden, durch welche die Ziffernbilder 0, 1, 2, 3, 4 und 7 als unverwechselbar zu bezeichnen sind. Es verbleiben die Ziffernbilder 5, 6, 8 und 9, bei welchen durch das fehlerhafte Ausbleiben oder zusätzliche Aufleuchten eines Segmentbalkens ein lesbares, nicht als fehlerhaft erkennbares Ziffernbild entstehen kann. Aber auch in diesen Fällen läßt sich eine Überwachung auf die Kontrolle von maximal zwei Segmentelementen beschränken, ein Vorteil, der wiederum auf die Auswahl einer optimal auswertbaren Ziffernbildkonfiguration zurückzuführen ist. Der Kontrollvorgang schließlich stützt sich auf eine Zustandskontrolle unmit-

- 1 telbar in der Segmentansteuerleitung der beiden einzigen zu-
überwachenden Segmente (b und e). Schaltungsmäßig ist so der
Aufwand auf ein Minimum reduzierbar bei voller Gewährleistung
einer Fehlererkennung in der Funktion aller zur Darstellung
5 der Ziffernbilder erforderlichen Segmentkombinationen. In
vorteilhafter Weise sind die Schaltungselemente für eine Sig-
nalzustandsprüfung ausgangsseitig des Segmenttreibers in die
gemeinsame Ansteuerleitung des zu überwachenden Segmentele-
mentes gelegt. Zur Definition des Signalzustandes in der Seg-
10 mentansteuerleitung ist ein Optokoppler von ausreichender
Empfindlichkeit vorgesehen, um aus dem relativ kleinen Seg-
mentstrom (ca. 0,2 mA bis 0,5 mA) über eine Analog-Digital-
Umsetzung am Ausgang des Optokopplers ein eindeutig definier-
tes logisches Signal zu erhalten. Dieses am Ausgang des Opto-
15 kopplers zur Verfügung stehende Signal wird mit dem TTL-Sig-
nal am Eingang des Segmenttreibers in einer hardwaremäßig,
beispielsweise aus Exklusiv-Oder-Gliedern gebildeten Schal-
tung ausgewertet. Das EXOR-Ausgangssignal schließlich zeigt
damit immer in Abhängigkeit des aus dem Prozessor angelegten
20 Ansteuerungssignales einen Fehler an,
 - a) wenn das kontrollierte Segment ausbleibt, obwohl es leuch-
ten müßte,
 - b) wenn es leuchtet, obwohl es ausbleiben müßte.

Das Fehlermeladesignal kann auf unterschiedliche Weise ausge-
25 wertet werden, indem damit ein optisches oder akustisches Sig-
nal zur Wirkung gebracht wird. Eine Art der Anzeige einer
Fehlfunktion ist beispielsweise dadurch ankündbar, daß mit
dem Fehlersignal die gesamte Anzeigeeinrichtung dunkel ge-
steuert wird. Die durch die EXOR-Schaltung hardwaremäßig re-
30 alisierte Auswertung der fehlerhaften Funktion eines Segmen-
tes zu einem Fehlersignal kann auch softwaremäßig über ent-
sprechende Anweisungen an den Mikroprozessor gelöst werden.

- 35 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand eines prakti-
schen Anwendungsfalles in den Zeichnungen dargestellt und
in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

1 Es zeigt die

5 FIG. 1 schematisch eine Tanksäulen anlage mit Übertragung der Zapfsäulen daten auf ein Bedienpult und ein Kunden- display im Tank warthaus,

10 FIG. 2 eine Anlage gemäß FIG. 1 mit mehreren Zapfsäulen, deren Daten vom Bedienpult steuerbar in die zentrale An- zeige übertragbar sind,

15 FIG. 3 eine Darstellung der Ziffern "0" bis "9" in weit- gehend unverwechselbaren Segmentkombinationen auf der Basis von 14 Segmenten je Ziffer,

20 FIG. 4 eine Prinzipschaltung einer mehrstelligen Ziffern- anzeige,

25 FIG. 5/1 Segmentkontrollschaltung für die zu überwachen- den Segmente b und e mit Signalzustand: Segment leuchtet → kein Fehler,

30 FIG. 5/2 wie FIG. 5/1 mit Signalzustand: Segment leuchtet nicht → kein Fehler,

35 FIG. 5/3 wie FIG. 5/1 mit Signalzustand: Segment bleibt aus → Fehler und

30 FIG. 5/4 wie FIG. 5/1 mit Signalzustand: Segment leuchtet → Fehler

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung wird anhand eines Anwendungsfalles im Zusammenhang mit einer Kraft- stoff-Zapfanlage für den Selbstbedienungsbetrieb erläutert. Entsprechend zeigt die FIG. 1 in schematischer Darstellung eine Zapfsäulen anlage für flüssige Treibstoffe mit Übertragung der spezifischen Zapfsäulen- und Treibstoffabgabedaten

- 1 in das zentrale Tankwart- oder Kassenhaus. Ein elektronisches Tanksystem setzt sich zusammen aus einer Zentralsteuerung 12, über welche der Dialog zwischen mehreren Zapfsäulen 13, einer Preisgroßanzeige 14, einem Kraftstofflagerbehälter 15 außerhalb und den Einrichtungen, wie einem Bedienpult 16 mit einem Kundendisplay 17, einer Kasse 18 mit einer Belegausgabe 19 im Tankwarthaus herstellbar ist. Entsprechend ist für einen Datenaustausch die Zapfsäule über eine Leitung 20, der Kraftstofflagerbehälter über eine Leitung 21, die Preisgroßanzeige 10 mit einer Leitung 22 mit der in Modulartechnik aufgebauten Zentralsteuerung 12 verbunden. Die in Mikro-Prozessor-Technik aufgebaute Zentraleinheit (CPU) der Zentralsteuerung 12 steht über eine Leitung 23 mit dem Bedienpult 16 in Verbindung, das eine bis zu 20igstellige Anzeige 25 aufweist und gleichzeitig 15 in der Regel über eine Leitung 24 weiter mit dem Kundendisplay 17 verbunden ist (FIG. 2). Das Bedienpult 16 stellt die Schaltzentrale dar und enthält eine Aufruftastatur 26, mittels welcher eine Beziehung zu den von den einzelnen Säulen 13 zur Verfügung gestellten Daten herstellbar ist. Darüber hinaus 20 ist eine Zehnertastatur 27 vorgesehen zur Eingabe weiterer Daten von Hand oder eine Einspeicherung von Konstanten und der gleichen. Die durch Aufruf in der Anzeige 25 des Bedienpultes 16 eingeblendeten Tankdaten, wie Menge, Betrag, Säulen-Nr. und Qualität, lassen sich über eine Leitungsverbindung 28 zur 25 Registrierung und Belegerstellung in die Kasse 18 übertragen. Es ist ganz offensichtlich, daß bei einer Zwischenspeicherung von Treibstoffentnahmevergängen ausschließlich die Anzeige 25 des Bedienpultes 16 zur Hauptanzeige wird. Infolgedessen muß die Anzeige 25 kontrollierbar sein, d.h. es müssen Maßnahmen 30 vorgesehen sein, durch die eine korrekte Funktion der Anzeigeelemente überprüfbar ist bzw. bei fehlerhafter Aktivierung einer Ziffer eine eindeutige Fehlererkennung möglich ist. Eine defekte Anzeige ist einmal daran zu erkennen, daß fehlende oder zusätzlich aufleuchtende Segmente einer Ziffer 35 einen Fehler erkennen lassen. Es ist weiter möglich, durch Überwachungsschaltungen die Funktion jedes einzelnen Segmentes

1 zu kontrollieren. Es gibt hier weder einen Zeichensatz, der -
5 eine absolut zufriedenstellende Kontrolle zuläßt, noch stellt
10 eine Überwachung aller Segmente mit entsprechend großem
15 Schaltungsaufwand eine akzeptable Lösung dar. Es wird gemäß
20 der Erfindung nun ein Kontrollverfahren vorgeschlagen, das
sich auf die Auswahl eines Zeichensystems mit optimaler Un-
terscheidungskraft der Segmentkombination für ein Ziffernbild
25 stützt und die zu einer fehlerhaften Veränderung einer lesba-
ren Ziffer beitragenden restlichen Segmente durch eine Über-
30 wachungsschaltung kontrollierbar sind. Als Basis für eine
35 weitgehend unverwechselbare Darstellung der Ziffern "0" bis
"9" wird die 14-Segment-Anzeige nach FIG. 3 gewählt. Aus den
mittels 14 Segmenten a bis n kombinierbaren Bildern lassen
40 sich die Ziffern "0", "1", "2", "3", "4" und "7" wie ange-
45 zeigt durch entsprechende Segmentkombination derart sichern,
daß durch ein zusätzliches oder ein fehlendes Segment ein
50 verstümmeltes Ziffernbild entsteht, das heißt eine Fehler-
erkennung ist bei diesen Ziffern ohne Schaltungsmaßnahme mög-
lich. Für die Ziffernbilder "5", "6", "8" und "9" sind es
55 übereinstimmend die Segmente b und e, die zur Veränderung
60 einer lesbaren Ziffer beitragen und durch Überwachungsschalt-
65 maßnahmen zu kontrollieren sind.

70 Eine Prinzipschaltung für die Ansteuerung einer beispielsweise
75 mehrstelligen 14-Segment-Fluoreszenzanzeige, wie sie durch die
80 Anzeige 25 im Bedienpult 16 repräsentiert wird, ist in FIG. 4
85 dargestellt. Sie besteht aus den Signalleitungen 29a bis 29n,
90 über welche ein entsprechendes TTL-Signal aus einem nicht nä-
her dargestellten Mikroprozessor an die Basis der Treiberstu-
95 fen für die Segmente a bis n, die verkörpert sind durch Tran-
sistoren Ta bis Tn in einem Anoden-Treiber-Baustein 32, gelegt
100 ist. An den Kollektoren der Transistoren Ta bis Tn liegt über
105 eine Leitung 30 eine Versorgungsspannung gemäß dem Beispiel
110 von + 57V. Die Emitterausgangsleitungen oder Anodentreiber-
115 leitungen 31 der Transistoren Ta bis Tn führen an die ent-
sprechenden Anoden-Segmente bzw. Segmentelemente a bis n.

1 Die Anodentreiberleitungen 31a bis 31n sind über eine Leitung 34 und Widerstände R_a bis R_n an Massepotential gelegt. Im Sinne einer dynamischen Ansteuerung sind die Anodensegmente a bis n aller Ziffern der mehrstelligen Anzeige 25 an gemeinsame Treiberleitungen 31a bis 31n angeschlossen. Zur Aktivierung der einzelnen Ziffern in einem Time-Sharing-Verfahren ist ein so bezeichneter Gitter-Treiberbaustein 33 vorgesehen, der entsprechend der Anzahl der anzeigbaren Ziffern oder Stellen (z bis x) eine gleiche Anzahl Gitter-Treiber-Transistoren 10 G_z bis G_x aufweist. Durchgesteuert werden die Gitter-Treiber-Transistoren G_z bis G_x aufgrund von im Time-Sharing-Verfahren an deren Basis angelegten Taktsignalen. Parallel zum Gitter der einzelnen Stellen sind Gitter-Ableitwiderstände R_{Gz} bis 15 R_{Gx} vorgesehen und mit der Masseleitung 35 verbunden. Zur direkten Beheizung der Kathoden wird ein Heizkreis 36 mit Wechselstrom versorgt.

20 Zur Beaufschlagung einer Überwachungsschaltung für die zwei zu kontrollierenden Segmente b und e wird das beispielsweise für das Segment b auf der Signalleitung 29b für die Aktivierung der Segmente b am Eingang des Anoden-Treibers 32 stehende TTL-Signal im Schaltpunkt A auf eine Leitung 37 übernommen und, wie in FIG. 5/1 bis 5/4 weiter angezeigt ist, unverändert als Signalzustand A an die gleich bezeichneten Eingänge A zweier EXOR-Gatter G_3 und G_4 angelegt. Zur Einbringung einer Überwachungsschaltung für das Segment b (und entsprechend für e) ist ausgangsseitig des Treiber-Transistors 25 T_b die Anodentreiberleitung 31b in den Verzweigungspunkten B und C aufgetrennt und durch eine Segmentstrom-Überwachungsschaltung 38 überbrückt. Die Segmentstrom-Überwachungsschaltung 38 besteht im wesentlichen aus einem Optokoppler 39 und parallel geschaltet zu letzterem aus einer Diode D_1 , die zum Schutz des Optokopplers 39 dient. Ein Optokoppler der angezeigten Art besteht bekanntlich aus einer Halbleiterstrahlungsquelle, u. B. einer Leuchtdiode D_2 , und einem Halbleiterstrahlungsdetektor, z. B. einem Fototransistor T_2 , die in 30 35

1 einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind. Die Funktion des Optokopplers 39 erklärt sich dadurch, daß ein Strom durch die Strahlungsquelle (D_2) in gewissen Grenzen und einem bestimmten Übersetzungsverhältnis ein Strom im Ausgangskreis des Fotodetektors (T_2) erzeugt. Der Emitter-Ausgang des Fototransistors T_2 liegt an Masse, der Kollektor liegt über einen Widerstand R_3 an einer Spannung von ca. 5 V und gleichzeitig am Eingang E eines Inverters G_2 , dessen Ausgangssignal an den Eingang F eines EXOR-Gatters G_3 gelegt ist. Das Ausgangssignal von G_3 wird als Zustand G in einem Gatter G_5 invertiert und eingangsseitig in H einem NAND-Gatter G_6 zugeführt. Das Signal I am Ausgang des NAND-Gatters G_6 signalisiert anhand der durch eine Wahrheitstabelle für das NAND-Gatter G_6 darstellbaren Signalzustand in I einen Fehler ($I=1 \rightarrow$ Fehler) oder keinen Fehler ($I=0 \rightarrow$ kein Fehler) für das durch die Segmentstrom-Überwachungsschaltung 38 kontrollierte Segment. Ausgewertet wird das Signal bei I im Sinne einer Fehlererkennung durch das Aktivieren einer optisch oder akustisch erkennbaren Fehlermeldeschaltung 40, die z. B. eine Dunkelsteuerung der gesamten Anzeige 25 in dem Bedienpult 16 auslöst. Als weiterer Parameter zur Definition eines Fehlers in der Anzeige eines Segmentes b wird der Signalzustand in B ausgewertet. Vom Schaltpunkt B in der Anodentreiberleitung 31b schließt eine Leitung 34b über zwei Widerstände R_1 und R_2 den Stromkreis nach Masse. Der Zustand in einem Schaltpunkt D zwischen den Widerständen R_1 und R_2 dient als weiterer Parameter der Auswertung im Hinblick auf Fehlererkennung und wird zu diesem Zweck über ein CMOS-Inverter G_1 an einen Eingang J des CMOS-EXOR-Gatters G_4 geführt. Der Signalzustand K am Ausgang des EXOR-Gatters G_4 wird zur weiteren Auswertung bzw. Entscheidung auf "Fehler" oder "Nicht Fehler" an den Eingang des NAND-Gatters G_6 gelegt.

Bezogen auf ein vom Mikroprozessor in der Signalleitung 29b angelegtes oder nicht angelegtes Signal kann das Segment b jeweils den Zustand des Leuchtens oder Nichtaufleuchtens

1 einnehmen. In die Überwachungsschaltung nach FIG. 5/1 bis 5/4 übertragen müssen dann im Sinne einer wirksamen Kontrolle die jeden einzelnen Fall definierenden logischen Bedingungen erfüllt sein. Es gibt folgende vier Möglichkeiten:

5

Fall I, FIG. 5/1: TTL-Signal in A, Segment b leuchtet.

Fall II, FIG. 5/2: Kein TTL-Signal in A, Segment b muß ausbleiben.

Fall III, FIG. 5/3: TTL-Signal in A, Segment b bleibt aus.

10 Fall IV, FIG. 5/4: Kein TTL-Signal in A, Segment b leuchtet.

Zur Bestätigung der Funktionen der hardwaremäßigen Auswertung der Signale im wesentlichen durch die EXOR-Gatter G_3 und G_4 und das NAND-Gatter G_6 gelten die nachfolgenden Wahrheitstabellen der bezeichneten Gatter:

EXOR: G_3 ; G_4			NAND: G_6		
Eingänge		Ausgänge	Eingänge		Ausgänge
A	F (J)	G (K)	H	K	I
0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0

25 Zu Fall I: Voraussetzung für die Absicht einer Anzeige des Segmentes b ist, daß im Punkte A der Signalleitung 29b ein TTL-Ansteuerungssignal, beispielsweise eine logische "1" vorliegt. Der Transistor T_b des Anodentreibers 32 wird leitend. Aufgrund der Spannung von z. B. +57 V in der Leitung 30 fließt ein Strom i_s (ca. 0,2 bis 0,5 mA) über T_b , B, D_2 , C und Segment b; d.h. das Segment b leuchtet. Der Strom durch die Diode D_2 des Optokopplers 39 bewirkt, daß der Transistor T_2 desselben leitend wird. Entsprechend wird der Zustand in E logisch 0 und invertiert durch G_2 bekommt man in F eine logische "1". Am zweiten Eingang A des EXOR-Gatters G_3 ist eine

1 logische "1" aus der Signalleitung 29b angelegt. Da $A = 1$ und $F = 1$, wird der Ausgang G von G_3 logisch "0", invertiert durch G_5 liegt am Eingang H des NAND-Gatters G_6 eine logische "1".

5 Da in B die Spannung von 57 V anliegt und der CMOS-Inverter G_1 eine Schutzdiode gegen Überspannung aufweist, wird das Signal in D auf 5 V begrenzt, d.h. es liegt in D eine logische "1" an, welche invertiert durch G_1 in J eine logische "0" bewirkt. Da die Eingänge des EXOR G_4 in $J = 0$ und in $A = 1$ aufweisen, steht 10 am Ausgang des EXOR G_4 in K eine logische "1", die wiederum dem Eingang K des NAND-Gatters G_6 zugeführt wird. Aufgrund der Zustände $H = 1$ und $K = 1$ an G_6 steht am Ausgang des NAND G_6 eine logische "0", d.h. wenn $I = 0 \rightarrow$ kein Fehler in der Anzeige.

15 Zu Fall III: Ausgangsbedingung ist in $A = 0$, Segment b muß ausbleiben. Aufgrund eines Signales logisch "0" in A bleibt der Treiber-Transistor T_b gesperrt, der Schaltungszustand in den Punkten B, C und D wird durch die Widerstände R_1 und R_2 auf logisch "0" gehalten. Da kein Strom durch die Leucht-Diode D_2 20 des Optokopplers 39 fließt, bleibt der Foto-Transistor T_2 gesperrt. Durch den Widerstand R_3 wird der Zustand in E hochgezogen (5 V), es ergibt sich in E ein Zustand logisch "1", der invertiert durch G_2 in F auf logisch "0" setzt. Da eingangsseitig des EXOR-Gatters G_3 $F = 0$ und $A = 0$ ist, wird der Ausgang von G_3 auf $G = 0$ gesetzt, in der Folge invertiert durch G_5 liegt am Eingang des NAND-Gatters G_6 der Zustand $H = 1$ an. Das Signal 0 in D wird durch den Inverter G_1 auf $J = 1$ am Eingang des EXOR G_4 gesetzt. Da an dessen zweitem Eingang $A = 0$ ist, wird das Ausgangssignal in $K = 1$. Da hiermit beide Eingänge am NAND G_6 $H = 1$ und $K = 1$, steht die Schaltung in I auf 25 logisch 0 \rightarrow kein Fehler.

30

Zu Fall III: Bedingung in $A = 1$ bedeutet, das Segment b müßte leuchten, es bleibt jedoch aus. Durch eine logische "1" in A 35 wird der Treiber-Transistor T_b leitend, am Schaltungspunkt B liegt eine Spannung von 57 V. Da das Segment b nicht leuchtet,

1 wird auch kein Strom i_s über die Diode D_2 gezogen, der Foto-transistor T_2 bleibt infolgedessen gesperrt. Der Zustand in E wird auf 5 V, das ist logisch "1" hochgezogen, invertiert durch G_2 ist F = 0. Bei A = 1 und F = 0 am EXOR G_3 wird

5 G = 1, das durch G_5 invertiert den Eingang am NAND G_6 in H = 0 setzt. Laut Wahrheitstabelle für NAND G_6 folgt, wenn schon ein Eingang H oder K = 0 ist, wird I = 1, das ist ein Signal für eine Fehlererkennung (I = 1 \rightarrow Fehler).

10 Zu Fall IV: Das Segment b leuchtet, müßte jedoch aufgrund der Ansteuerung "Aus" sein. Da auf der Signalleitung 29b kein Ansteuerungssignal ansteht, ist der Zustand in A = 0 gesetzt. Der Treiber-Transistor T_b ist gesperrt. Da jedoch das Segment b leuchtet, fließt ein Signalstrom i_s von C über

15 D_1 , B, R_1 und R_2 nach Masse, der Punkt C bzw. B wird auf mindestens ca. 15 bis 20 V hochgezogen. Dies bewirkt, daß D auf logisch "1" hochgezogen wird, welches Signal in G_1 invertiert am Eingang des EXOR G_4 J = 0 setzt. Die Zustände J = 0 und A = 0 ergeben am Ausgang des EXOR G_4 den Zustand

20 K = 0. Wie aus der Wahrheitstabelle des NAND-Gatter G_6 zu entnehmen ist, genügt eine logische "0" an einem Eingang des NAND-Gatter G_6 um den Ausgang bei I auf logisch "1", d.h. ein Fehlersignal zu setzen (I = 1 \rightarrow Fehler).

25 Die Segmentstromüberwachungsschaltung, wie anhand der FIG.5/1 bis 5/4 in Anwendung auf die Kontrolle des Segmentes b angezeigt ist, wird im Ausführungsfall gemäß der Erfindung in gleicher Art auch auf die Kontrolle des Segmentes e angewendet. Darüber hinaus eignet sich die angegebene Schaltung aber

30 auch generell zur Kontrolle und Fehlererkennung bei Anzeigeelementen der eingangs bezeichneten Art.

- 1/6 -

Nummer:

Int. Cl. 3:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

3206123

G01D 18/00

20. Februar 1982

1. September 1983

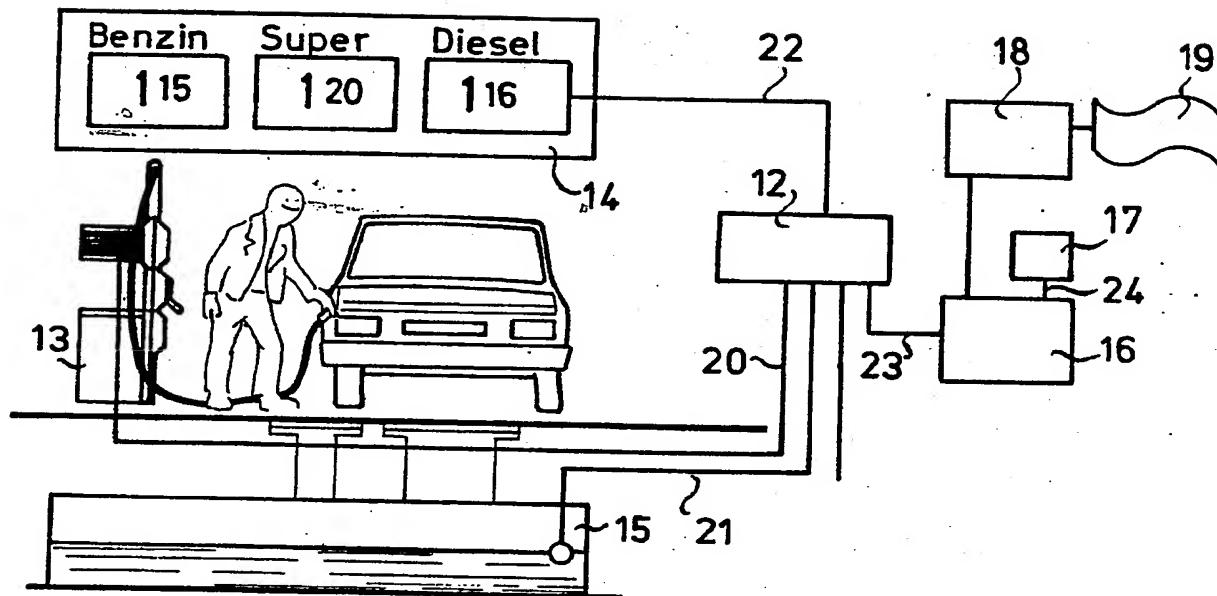
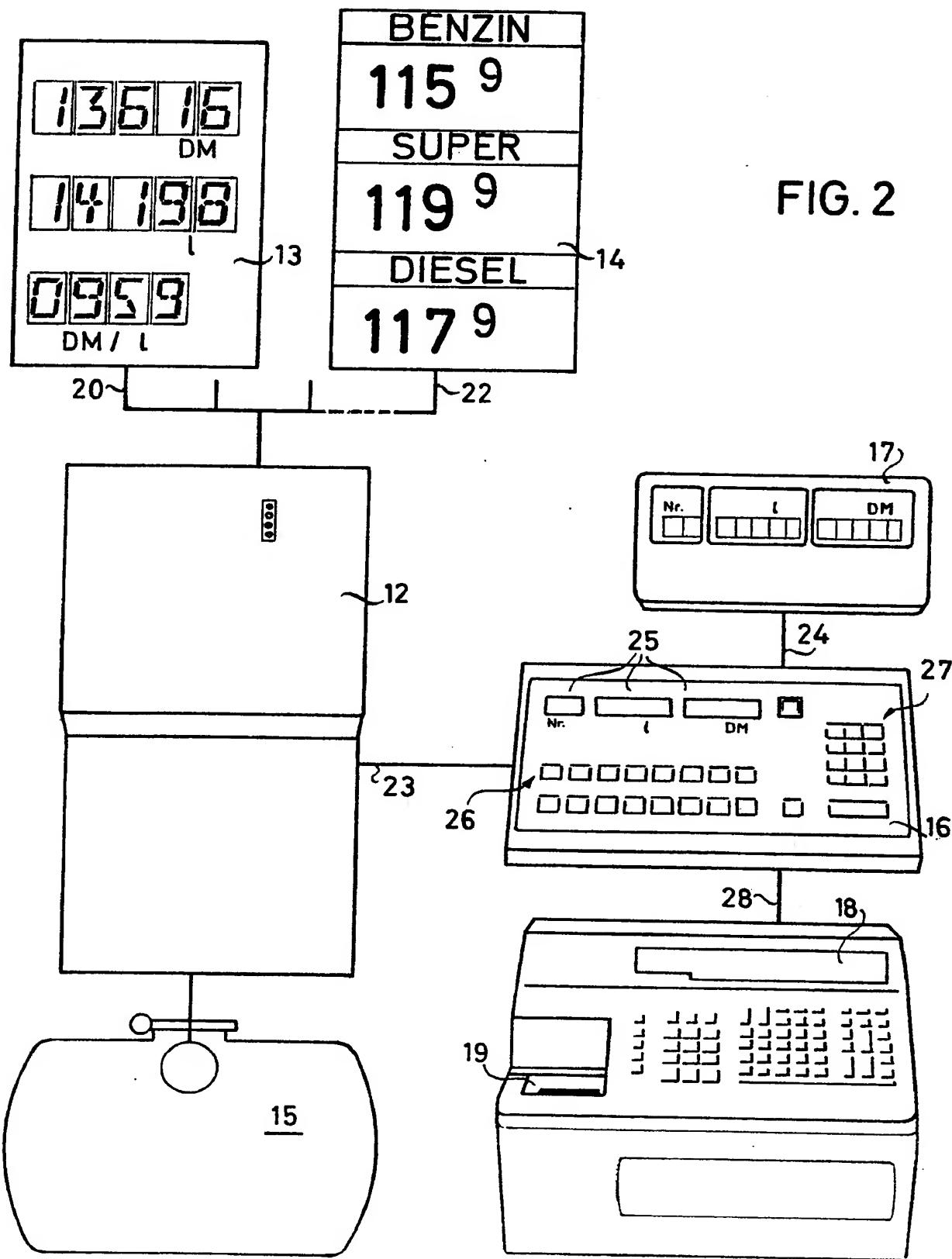


FIG. 1

3206123

18. 06.06.62

- 2 / 6 -



Nummer:

Int. Cl.³:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

3206123

G01D 18/00

20. Februar 1982

1. September 1983

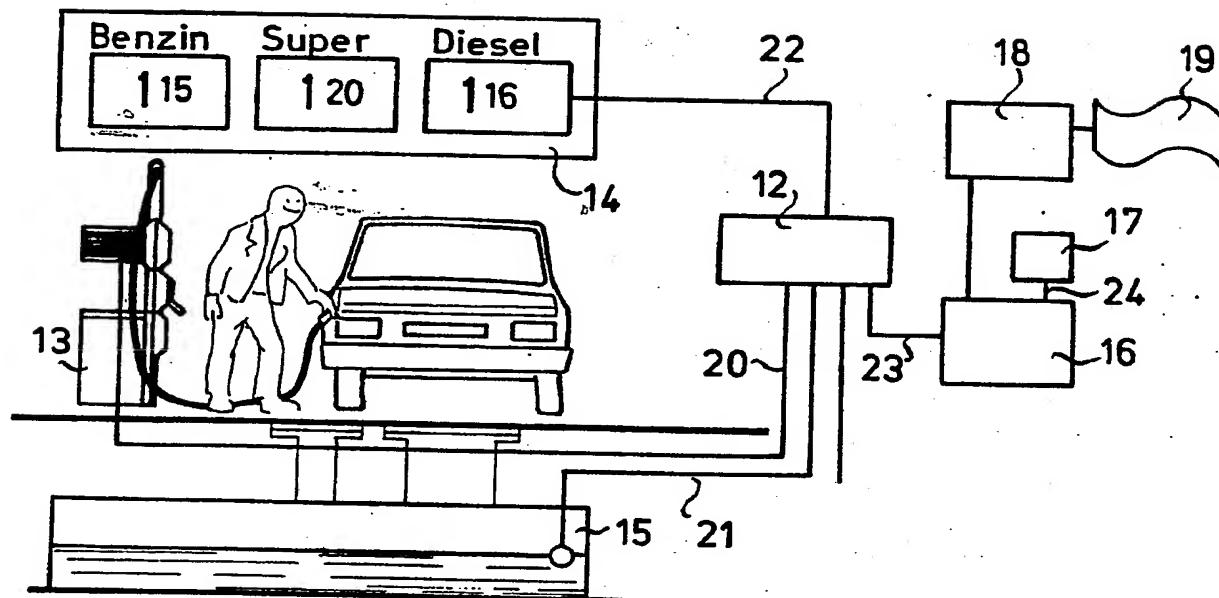
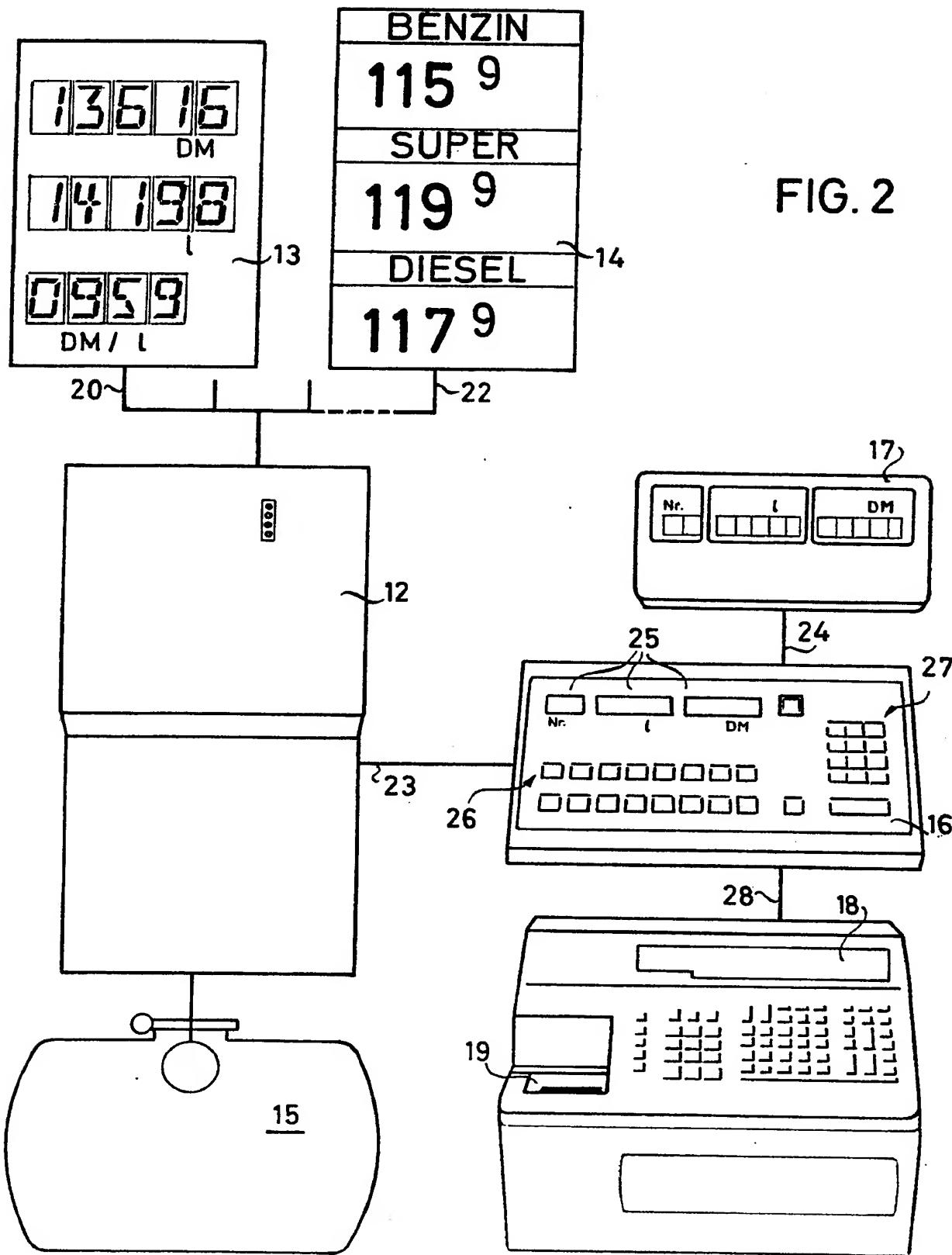


FIG. 1

3206123

18. 06.06.82

- 2 / 6 -



- 3/6 -

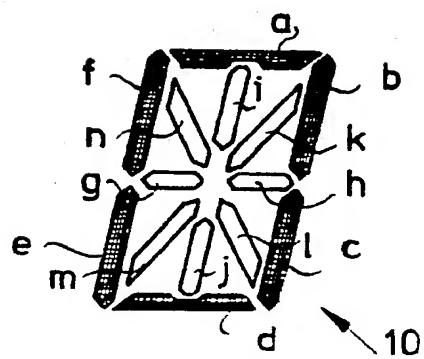
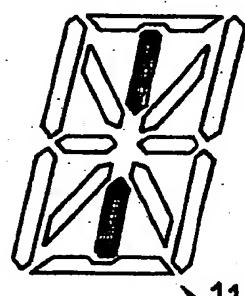
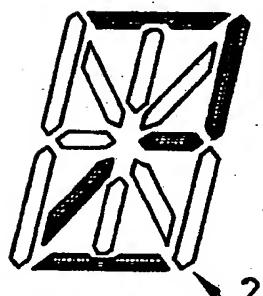
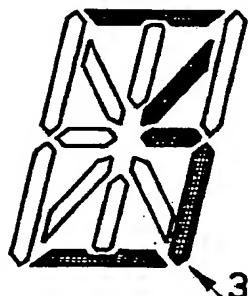
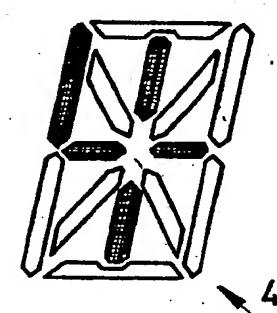
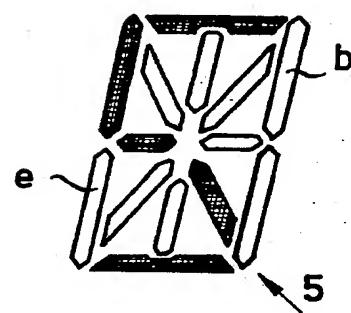
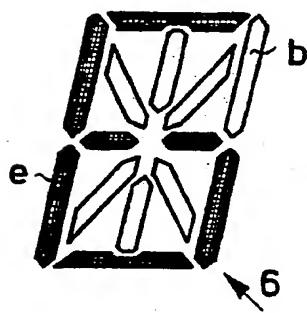
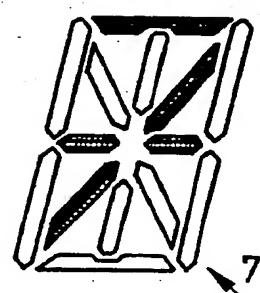
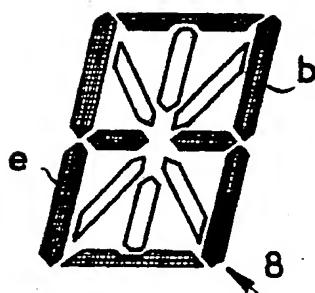
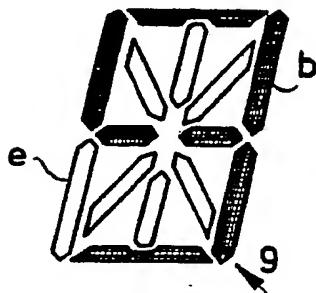


FIG. 3

- 4 / 6 -

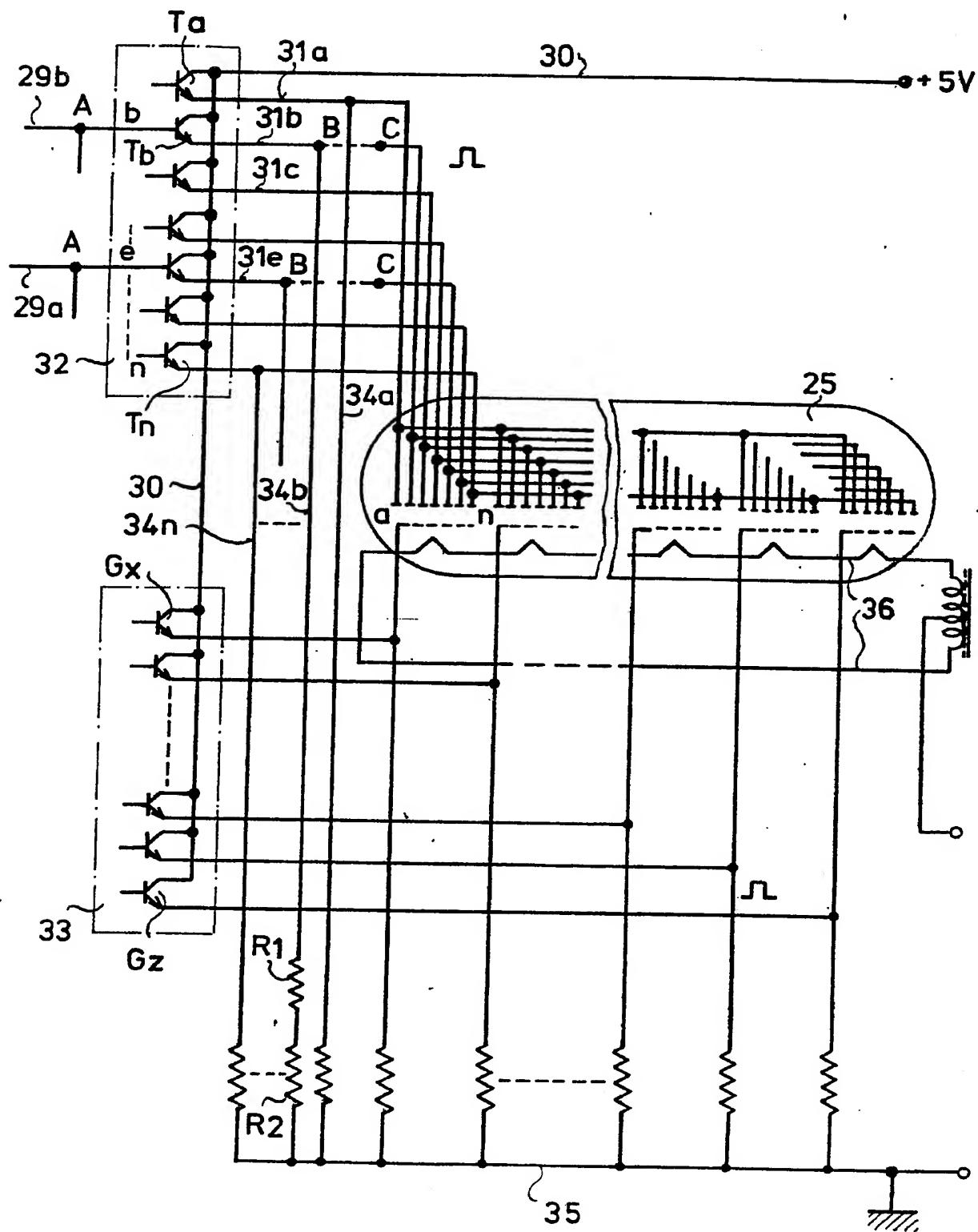


FIG. 4

- 5/6 -

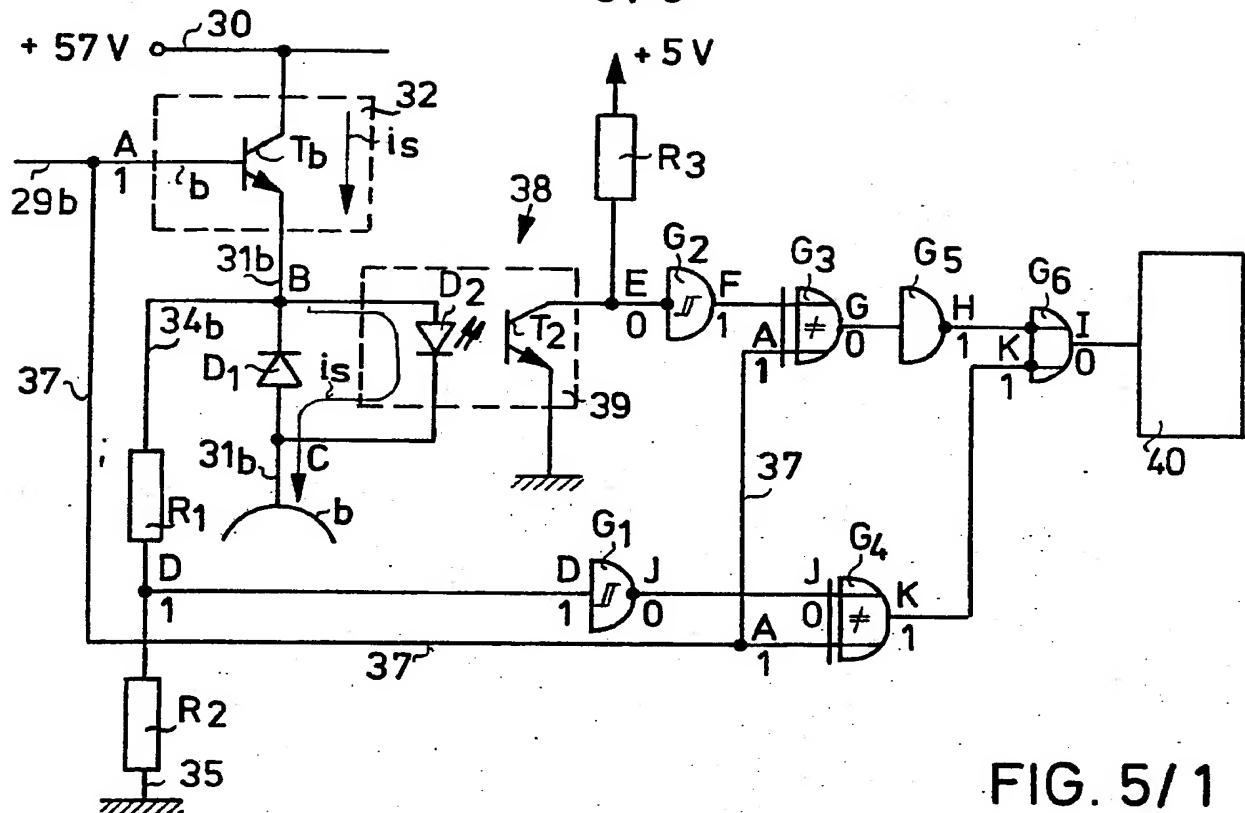


FIG. 5/1

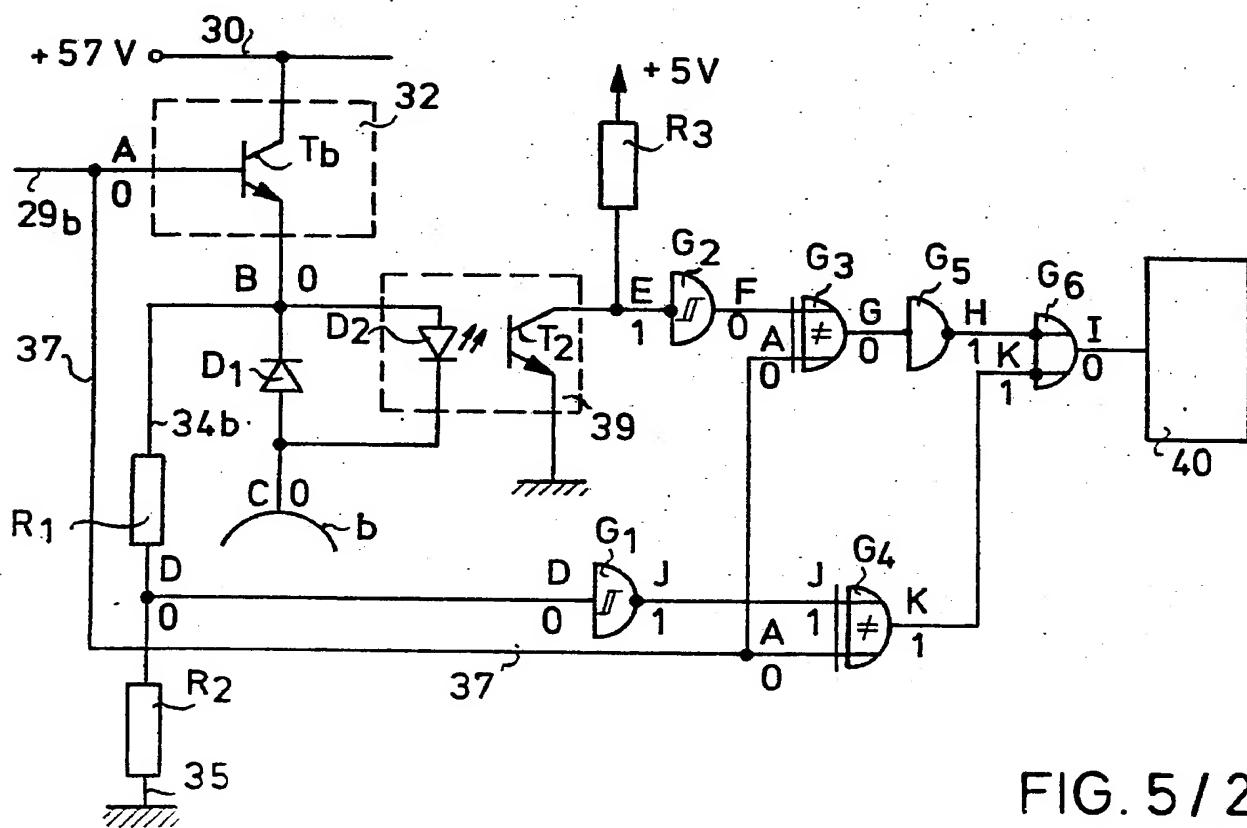


FIG. 5/2

- 6/6 -

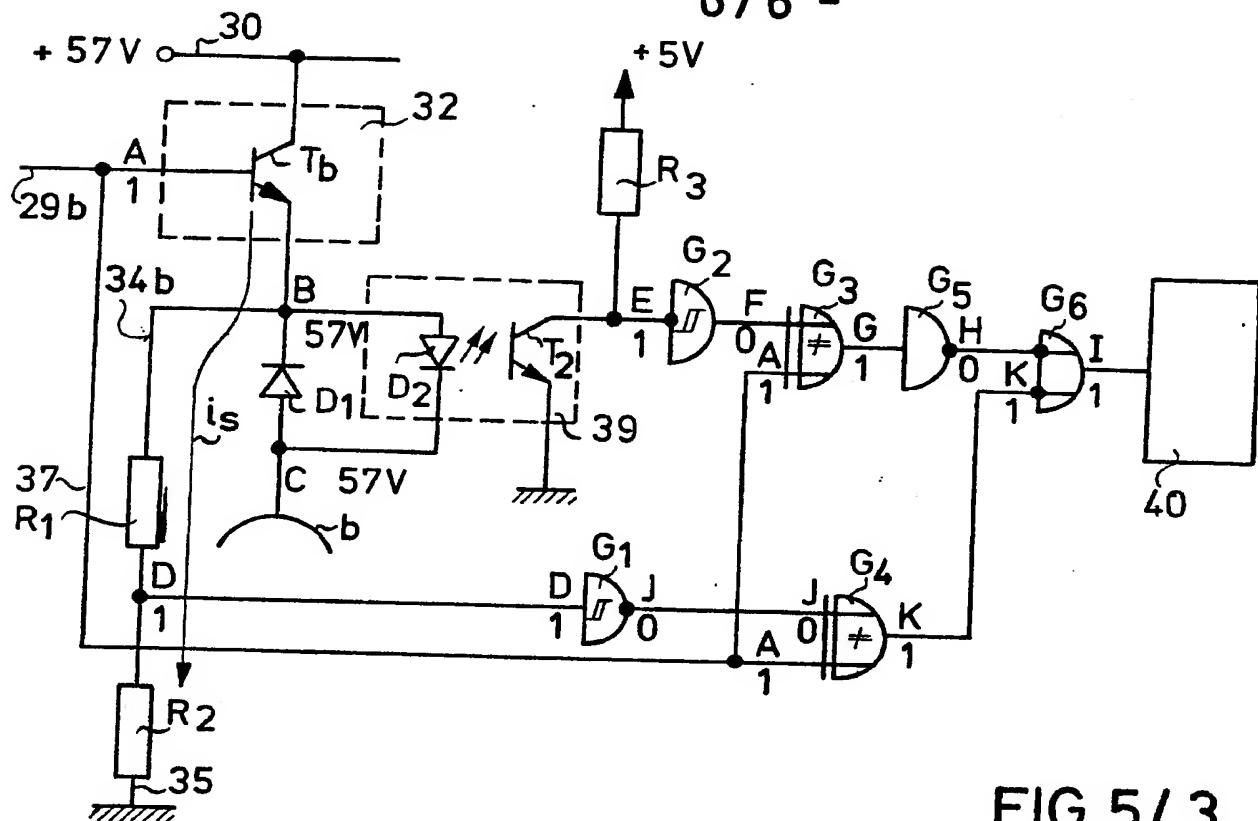


FIG. 5/3

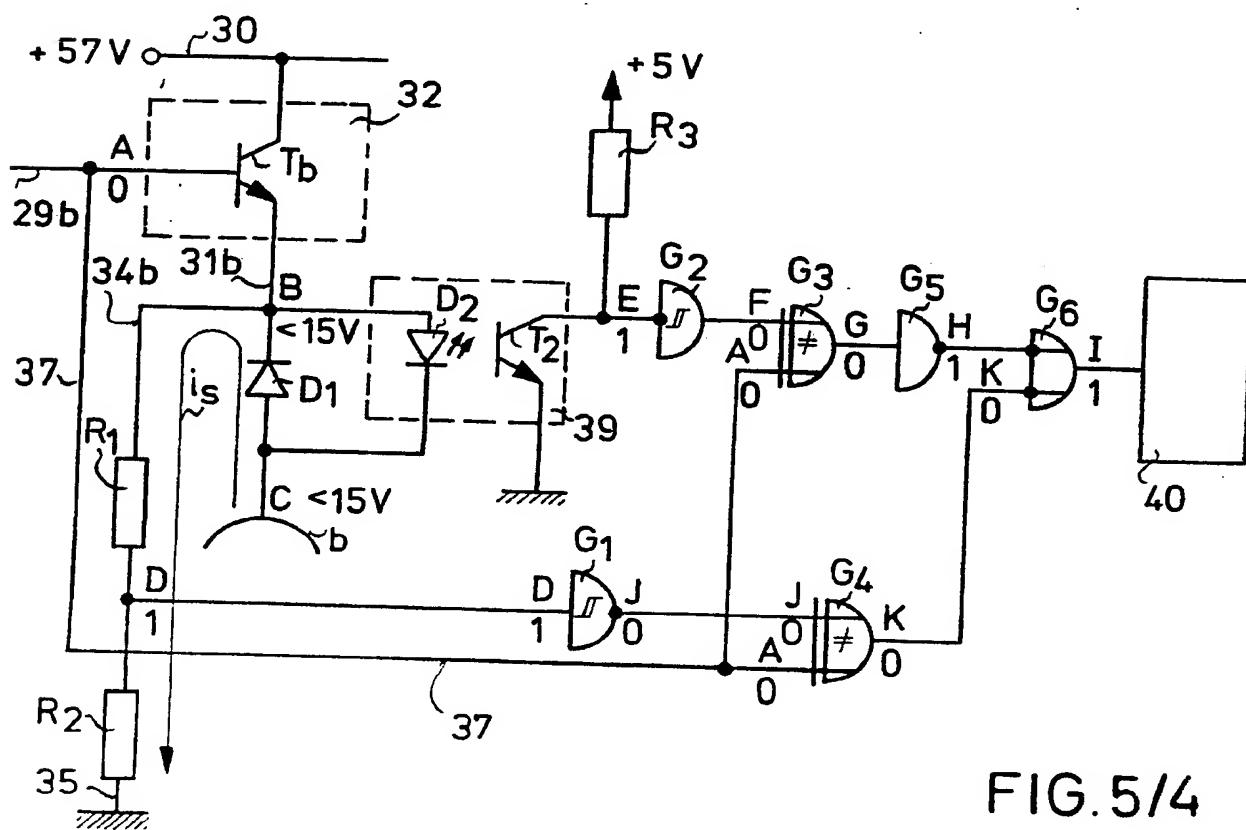


FIG. 5/4

Method and circuit arrangement for checking and detecting errors during the operation of a multi-digit fluorescent display

Patent number: DE3206123
Publication date: 1983-09-01
Inventor: MICHEL RAYMOND (DE)
Applicant: KIENZLE APPARATE GMBH (DE)
Classification:
- **international:** G01D18/00; G09G3/00; G09G3/16; G01D18/00;
G09G3/00; G09G3/16; (IPC1-7): G01D18/00; G09G3/00
- **European:** G01D18/00; G09G3/00T; G09G3/16
Application number: DE19823206123 19820220
Priority number(s): DE19823206123 19820220

Also published as:

Report a data error here

Abstract of DE3206123

Optimally distinguishable character combinations are selected from a 14-segment display to form figures in such a manner that unmistakeable figure patterns are obtained in which a fault is visually recognisable by a corrupted figure being displayed. The check for segments which unrecognisably change a figure is restricted to two segments (b and e). The corresponding segment driver lines (31b and 31e) are conducted via a monitoring circuit (38) which generates a logic signal "1", defining the instantaneous signal state, which is brought into relation with the state existing in a signal line (29b, 29e) from the processor in a logical evaluating circuit (G1 to G6). A resultant criterion (I = 1) controls an error signalling circuit (40).

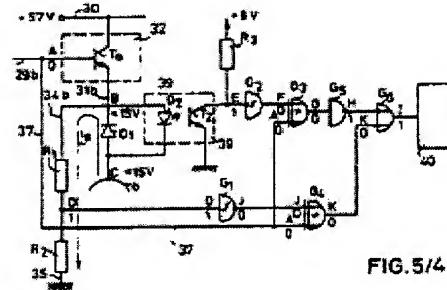


FIG. 5/4

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide